

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005年7月14日 (14.07.2005)

PCT

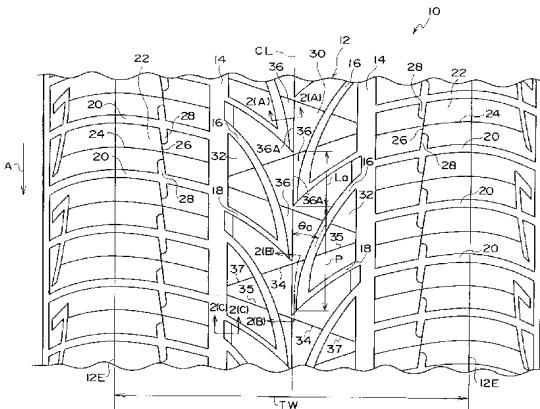
(10) 国際公開番号  
WO 2005/063507 A1

- (51) 国際特許分類<sup>7</sup>: B60C 11/04, 11/11 [JP/JP]; 〒 1048340 東京都中央区京橋一丁目 10 番 1 号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/019364
- (22) 国際出願日: 2004 年 12 月 24 日 (24.12.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2003-432585  
2003 年 12 月 26 日 (26.12.2003) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 株式会社ブリヂストン(BRIDGESTONE CORPORATION)
- (72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 宮坂 淳 (MIYASAKA, Atsushi) [JP/JP]; 〒 1048340 東京都中央区京橋一丁目 10 番 1 号 株式会社ブリヂストン内 Tokyo (JP). 氷室 泰雄 (HIMURO, Yasuo) [JP/JP]; 〒 1048340 東京都中央区京橋一丁目 10 番 1 号 株式会社ブリヂストン内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 中島 淳, 外 (NAKAJIMA, Jun et al.); 〒 1600022 東京都新宿区新宿 4 丁目 3 番 17 号 HK 新宿ビル 7 階 太陽国際特許事務所 Tokyo (JP).

[続葉有]

(54) Title: PNEUMATIC TIRE

(54) 発明の名称: 空気入りタイヤ





- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ,

BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:  
— 國際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明細書

### 空気入りタイヤ

#### 技術分野

[0001] 本発明は空気入りタイヤに係り、特に、ウェット性能、及び操縦安定性を犠牲にせずに、対レイングルーブワンダリング性能を改良することのできる空気入りタイヤに関する。

#### 背景技術

[0002] ウエット性能を犠牲にすることなしに耐偏摩耗性を向上することを目的とした図4に示すようなパターンを有する空気入りタイヤが提案されている(特許文献1参照。)

また、従来、急傾斜溝をトレッドの中央部に有するパターンとして、所謂踏み込み側陸部端が、溝に囲まれた鋭角端である場合に、面取りがされた、例えば、特許文献2～5に記載されたパターンや、陸部が周方向に連続しており、その陸部内に急傾斜溝の端が位置する、例えば、特許文献6～8に記載されたパターンや、左右の急傾斜溝が対称で、センターで繋がっている、例えば、特許文献9, 10に記載されたパターンが主流であった。

特許文献1:特開平5-319025号公報

特許文献2:特開平9-2025号公報

特許文献3:特開平10-58923号公報

特許文献4:特開平8-91025号公報

特許文献5:特開平8-85309号公報

特許文献6:特開平5-286312号公報

特許文献7:特開平8-85309号公報

特許文献8:特開平10-287108号公報

特許文献9:特開平4-78604号公報

特許文献10:特開平4-43105号公報

#### 発明の開示

##### 発明が解決しようとする課題

- [0003] ところで、北米のハイウェイ等では、水はけを良くするために路面に多数の溝を形成した所謂レイングループ路が用いられている場合がある。
- [0004] トレッドに周方向に延びる溝を形成すると排水性が向上するが、タイヤのパターンの中に周方向に延びる溝が複数本存在する場合、溝幅や溝と溝の間隔の組み合わせによっては、レイングループ路においてハンドルが取られる、所謂レイングループワンダリングを発生する場合がある。
- [0005] しかしながら、レイングループワンダリングを抑えようとして単に周方向溝を少なくすると、ウェット性能が低下してしまう問題がある。
- [0006] 本発明は、上記問題を解決すべく成されたもので、ウェット性能及び他の性能を犠牲にすることなく耐レイングループワンダリング性を達成し易い空気入りタイヤを提供することが目的である。

### 課題を解決するための手段

- [0007] 請求項1に記載の発明は、トレッドのタイヤ赤道面両側に配置され、タイヤ赤道面側から接地するようにタイヤ周方向に対する角度が45°以内で傾斜し、タイヤ赤道面側の端部が陸部内で終端する複数の急傾斜溝と、前記急傾斜溝のタイヤ軸方向内側に隣接する陸部の踏面側エッジに沿って形成され、前記急傾斜溝の長手方向中間部からタイヤ赤道面側端部に向けて深さが増大すると共に幅が減少する凹部と、を有することを特徴としている。
- [0008] 次に、請求項1に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。
- [0009] 請求項1に記載の空気入りタイヤでは、トレッドのタイヤ赤道面両側に、タイヤ赤道面側から接地するようにタイヤ周方向に対する角度が45°以内で傾斜した複数の急傾斜溝が配置されており、トレッドパターンが所謂方向性パターンとされているので、接地面内の水をスムーズに排水できる。
- さらに、急傾斜溝のタイヤ軸方向内側に隣接する陸部の踏面側エッジに沿って、急傾斜溝の長手方向中間部からタイヤ赤道面側端部に向けて深さが増大すると共に幅が減少する凹部が形成されているので、接地面中央付近の水を凹部を介して踏面側から急傾斜溝へとスムースに排水できる。
- [0010] したがって、周方向溝が無い場合、及び周方向溝の数が少ない場合においても高

いウェット性能が得られる。

- [0011] また、周方向溝の数を少なく、または零にできるので、レイングループワンダリングの発生抑えることが出来る。
- [0012] なお、急傾斜溝の長手方向中間部からタイヤ赤道面側端部に向けて凹部の深さが増大すると共に幅が減少するのは、凹部付近の陸部剛性を確保するためである。
- [0013] 請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の空気入りタイヤにおいて、前記凹部と前記陸部の踏面とのタイヤ赤道面側の境界線は、前記トレッドを平面視したときのタイヤ周方向に対する角度が $15^{\circ}$ 以内に設定され、前記急傾斜溝の長手方向に交差し、かつタイヤ径方向に沿った断面で見たときの前記凹部の陸部側壁面は、前記トレッドの踏面に立てた法線に対する角度が $30^{\circ}$ 以内に設定されている、ことを特徴としている。
- [0014] 次に、請求項2に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。
- [0015] 上記境界線のタイヤ周方向に対する角度を $15^{\circ}$ 以内、上記凹部の陸部側壁面の角度を $30^{\circ}$ 以内に設定することで、凹部は効率的に踏面側から急傾斜溝へ排水することができる。
- [0016] 請求項3に記載の発明は、請求項1または請求項2に記載の空気入りタイヤにおいて、前記凹部と前記陸部の踏面とのタイヤ赤道面側の境界線は、タイヤ赤道面を挟んで一方側の前記凹部の前記境界線と他方側の前記凹部の前記境界線とがそれぞれ周方向に一直線上に配置されるか、またはタイヤ軸方向外側に離間している、ことを特徴としている。
- [0017] 次に、請求項3に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。
- [0018] タイヤ赤道面を挟んで一方側の凹部の境界線と他方側の凹部の境界線とがタイヤ軸方向外側に離間していない場合、タイヤ赤道面を挟んで一方側の凹部と他方側の凹部とが同一周上に交互に並んでタイヤ赤道面付近の陸部剛性が低下し、操縦安定性が低下するため好ましくない。
- [0019] したがって、凹部と陸部の踏面とのタイヤ赤道面側の境界線は、タイヤ赤道面を挟んで一方側の境界線と他方側の境界線とがそれぞれ周方向に一直線上に配置されるか、またはタイヤ軸方向外側に離間させることが好ましい。

- [0020] 請求項4に記載の発明は、請求項1乃至請求項3の何れか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記凹部は、前記急傾斜溝の長手方向中間部からタイヤ赤道面側端部まで形成され、タイヤ周方向に沿って計測する長さは、前記急傾斜溝のタイヤ周方向の配列ピッチの25～50%の範囲内に設定されている、ことを特徴としている。
- [0021] 次に、請求項4に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。
- [0022] 接地面内のタイヤ赤道面付近の水を効率的に排水するためには、凹部は、急傾斜溝の長手方向中間部からタイヤ赤道面側端部まで形成されることが好ましい。
- [0023] ここで、凹部のタイヤ周方向に沿って計測する長さが、急傾斜溝のタイヤ周方向の配列ピッチの25%未満では、凹部の長さが短すぎて急傾斜溝へ効率的に排水することが出来なくなる。
- [0024] 一方、凹部のタイヤ周方向に沿って計測する長さが、急傾斜溝のタイヤ周方向の配列ピッチの50%を越えると、タイヤ赤道面の一方側の凹部と他方側の凹部が軸方向に並ぶ箇所が生じる、即ち、周上に左右同時に接地しな箇所が存在することになり、接地面の不足につながる。
- [0025] したがって、凹部は、急傾斜溝の長手方向中間部からタイヤ赤道面側端部まで形成され、タイヤ周方向に沿って計測する長さが急傾斜溝のタイヤ周方向の配列ピッチの25～50%の範囲内に設定されていることが好ましい。
- [0026] 請求項5に記載の発明は、請求項1乃至請求項4の何れか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、隣接する前記急傾斜溝の溝底部からタイヤ径方向外側へ計測する前記凹部の最深部の高さは、前記急傾斜溝の溝深さの25～75%の範囲内に設定されている、ことを特徴としている。
- [0027] 次に、請求項5に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。
- [0028] 隣接する急傾斜溝の溝底部からタイヤ径方向外側へ計測する凹部の最深部の高さが急傾斜溝の溝深さの25%よりも低いと、凹部周辺の陸部剛性が低下し過ぎて好ましくない。
- [0029] 一方、隣接する急傾斜溝の溝底部からタイヤ径方向外側へ計測する凹部の最深部の高さが急傾斜溝の溝深さの75%よりも高いと、急傾斜溝へ効率的に排水することが出来なくなる。

- [0030] したがって、隣接する急傾斜溝の溝底部からタイヤ径方向外側へ計測する凹部の最深部の高さは、急傾斜溝の溝深さの25～75%の範囲内に設定されていることが好ましい。
- [0031] 請求項6に記載の発明は、請求項1乃至請求項5の何れか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記急傾斜溝は、タイヤ赤道面の両側で周方向に互いに位相差を設けて配置されている、ことを特徴としている。
- [0032] 次に、請求項6に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。
- [0033] 急傾斜溝をタイヤ赤道面の両側で周方向に互いに位相差を設けて配置することで、パターンノイズを抑えることができ、また、周上均一な陸部剛性、および排水性が得られる。
- [0034] 請求項7に記載の発明は、請求項1乃至請求項6の何れか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記急傾斜溝のタイヤ周方向に対する角度は、5～30° の範囲内に設定されている、ことを特徴としている。
- [0035] 次に、請求項7に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。
- [0036] 急傾斜溝のタイヤ周方向に対する角度を、5～30° の範囲内に設定することにより、高いウェット排水性が得られるようになる。
- [0037] 請求項8に記載の発明は、請求項1乃至請求項7の何れか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記急傾斜溝のタイヤ軸方向外側には、トレッド接地端に開口する横溝が配置されている、ことを特徴としている。
- [0038] 次に、請求項8に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。
- [0039] 急傾斜溝のタイヤ軸方向外側に、トレッド接地端に開口する横溝を配置すると、急傾斜溝内に取り込んだ水を、横溝を介して接地領域のタイヤ軸方向外側へ効率的に排水することが出来る。なお、急傾斜溝と横溝とは直接連結しても良く、周方向溝等の他の溝を介して連結しても良い。
- [0040] 請求項9に記載の発明は、請求項1乃至請求項8の何れか1項に記載の空気入りタイヤにおいて、前記トレッドのタイヤ赤道面両側には、タイヤ赤道面からトレッド接地端へ向けてトレッド半幅の40～60%の領域内にタイヤ周方向に延びる周方向溝が形成されている、ことを特徴としている。

- [0041] 次に、請求項9に記載の空気入りタイヤの作用を説明する。
- [0042] レッドのタイヤ赤道面両側に、タイヤ赤道面からレッド接地端へ向けてレッド半幅の40ー60%の領域内にタイヤ周方向に延びる周方向溝を設けることにより、排水性が向上し、ウェットハイドロプレーニング性能が更に向上する。
- [0043] なお、周方向溝の配置位置が上記領域よりもタイヤ赤道面側に配置されると、レッド中央付近の十分な剛性が得られなくなり、操縦安定性が悪化する。
- [0044] 一方、周方向溝の配置位置が上記領域よりもレッド接地端側に配置されると、周方向溝より外側のブロックの剛性が低くなり、操縦安定性、片落ち摩耗が悪化する。
- [0045] なお、請求項9に記載の空気入りタイヤでは、レッドに周方向溝を設けたが、周方向溝の数が少ない(2本)ため、レイングループワンダリング性の低下は実質上問題無いレベルである。

### 発明の効果

- [0046] 以上説明したように請求項1に記載の空気入りタイヤは上記構成としたので、ウェット性能、及び操縦安定性を犠牲にせずに、耐レイングループワンダリング性能を改良することができる、という優れた効果を有する。
- [0047] 請求項2に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、凹部が効率的に踏面側から急傾斜溝へ排水することができ、高いウェット性能が得られる、という優れた効果を有する。
- [0048] 請求項3に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、高い操縦安定性が得られる、という優れた効果を有する。
- [0049] 請求項4に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、接地面内のタイヤ赤道面付近の水を効率的に排水することができ、高いウェット性能が得られる、という優れた効果を有する。
- [0050] 請求項5に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、陸部剛性を確保しつつ、高いウェット性能が得られる、という優れた効果を有する。
- [0051] 請求項6に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、パターンノイズを抑えることができ、また、周上均一な陸部剛性、および排水性が得られる、という優れた効果を有する。

- [0052] 請求項7に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、高いウェット排水性が得られる、という優れた効果を有する。
- [0053] 請求項8に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、急傾斜溝内に取り込んだ水を、横溝を介して接地領域のタイヤ軸方向外側へ効率的に排水することができ、高いウェット性能が得られる、という優れた効果を有する。
- [0054] また、請求項9に記載の空気入りタイヤは上記の構成としたので、レイングルーブワンドリングを発生させること無くウェット排水性を更に向上することができる、という優れた効果を有する。

#### 図面の簡単な説明

- [0055] [図1]本発明の一実施形態に係る空気入りタイヤのトレッドの平面図である。
- [図2](A)は図1の2(A)–2(A)線断面図であり、(B)は図1の2(B)–2(B)線断面図であり、(C)は図1の2(C)–2(C)線断面図である。
- [図3]従来例1に係る空気入りタイヤのトレッドの平面図である。
- [図4]従来例2に係る空気入りタイヤのトレッドの平面図である。
- [図5]図4の5–5線断面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

- [0056] 以下、図面を参照して本発明の実施の形態の一例を詳細に説明する。
- [0057] 図1に示すように、空気入りタイヤ10のトレッド12には、タイヤ赤道面CLの両側に、タイヤ周方向に沿って直線状に延びる周方向溝14が形成されている。
- [0058] なお、周方向溝14は、タイヤ赤道面CLからトレッド接地端12Eへ向けてトレッド半幅(1/2TW)の40–60%の領域内に設けることが好ましい。
- [0059] ここで、トレッド幅TWとは、タイヤ幅方向一方側のトレッド接地端12Eから他方側のトレッド接地端12Eまでのタイヤ幅方向に沿って計測した寸法である。
- [0060] トレッド接地端12Eとは、空気入りタイヤをJATMA YEAR BOOK(2003年度版、日本自動車タイヤ協会規格)に規定されている標準リムに装着し、JATMA YEAR BOOKでの適用サイズ・プライレーティングにおける最大負荷能力(内圧–負荷能力対応表の太字荷重)に対応する空気圧(最大空気圧)の100%の内圧を充填し、最大負荷能力を負荷したときのタイヤ幅方向最外側の端部である。

- [0061] なお、使用地又は製造地において、TRA規格、ETRTO規格が適用される場合は、リム、空気圧、及び荷重は各々の規格に従う。
- [0062] タイヤ赤道面CLの両側には、空気入りタイヤ10が矢印A方向に回転したときに、タイヤ赤道面CL側から接地するようにタイヤ周方向に対して傾斜し、タイヤ赤道面CL側の端部が陸部内で終端し、タイヤ軸方向外側が周方向溝14に開口する複数の急傾斜横溝16が、タイヤ周方向に間隔をあけて形成されている。
- [0063] タイヤ赤道面CLを挟んで一方側の急傾斜横溝16と他方側の急傾斜横溝16は、交互に配置されている。
- [0064] 急傾斜横溝16は、タイヤ軸方向外側からタイヤ赤道面CL側に向けて、タイヤ周方向に対する角度が漸減していることが好ましい。
- [0065] 急傾斜横溝16のタイヤ周方向に対する角度 $\theta_a$ は、45°以内が好ましく、中でも5～30°の範囲内が更に好ましい。
- [0066] また、タイヤ赤道面CLの両側には、タイヤ周方向に隣接する急傾斜横溝16と急傾斜横溝16との間に、タイヤ周方向に隣接する急傾斜横溝16と同方向に傾斜し、かつタイヤ周方向に対する角度が急傾斜横溝16よりも大きく設定された緩傾斜横溝18が配置されている。
- [0067] 緩傾斜横溝18は、タイヤ赤道面CL側が急傾斜横溝16のタイヤ赤道面CL側の端部に接続され、タイヤ軸方向外側が周方向溝14に開口している。
- [0068] 周方向溝14のタイヤ軸方向外側には、周方向溝14とトレッド接地端12Eとを連結する複数の横溝20がタイヤ周方向に間隔を空けて配置されている。
- [0069] 周方向溝14のタイヤ軸方向外側には、周方向溝14、及び一対の横溝20によりショルダーブロック22が区画されている。
- [0070] このショルダーブロック22には、横溝20と平行な第1の両側領域サイプ24、周方向に延びる第2の両側領域サイプ26、及び第2の両側領域サイプ26の両端に形成される短い周方向副溝28が形成されている。
- [0071] 一対の周方向溝14の間には、急傾斜横溝16、緩傾斜横溝18、及び周方向溝14によって周方向に連続するセンター陸部30が区画されると共に、同じく急傾斜横溝16、緩傾斜横溝18、及び周方向溝14によって略扇状の陸部32が複数区画されてい

る。

- [0072] また、一対の周方向溝14の間には、タイヤ周方向に対して傾斜し、一方の周方向溝14から他方の周方向溝14に向けて延びる第1の中央領域サイプ34、第2の中央領域サイプ35、及び第3の中央領域サイプ37がタイヤ周方向に間隔を空けて形成されている。
- [0073] なお、これらの第1の中央領域サイプ34、第2の中央領域サイプ35、及び第3の中央領域サイプ37は、トレッド平面視で右上がりのものと、左上がりのものとがタイヤ周方向に交互に配置されている。
- [0074] センター陸部30には、急傾斜横溝16のタイヤ軸方向内側に隣接する踏面側エッジに沿って、急傾斜横溝16の長手方向中間部(本実施形態では、第1の中央領域サイプ34を起点としている)からタイヤ赤道面側端部に向けて深さが増大(図2(B)参照)すると共に幅が減少する凹部36が形成されている。
- [0075] また、図2(A)に示すように、急傾斜横溝16の長手方向に交差し、かつタイヤ径方向に沿った断面で見たときの凹部36の陸部側壁面36Bは、トレッド12の踏面12Aに立てた法線HLに対する角度 $\theta_b$ が $30^\circ$ 以内に設定されていることが好ましい。
- [0076] 凹部36とセンター陸部30の踏面とのタイヤ赤道面CL側の境界線36Aは、図1に示すようにタイヤ赤道面CLを挟んで一方側の凹部36の境界線36Aと他方側の凹部36の境界線36Aとがそれぞれ周方向に一直線上に配置されるか、または、図示はしないがタイヤ軸方向外側に離間していることが好ましい。
- [0077] なお、境界線36Aは、本実施形態ではタイヤ周方向に直線状に延びているが、タイヤ周方向に対して $15^\circ$ 以内であれば傾斜していても良い。
- [0078] さらに、凹部36のタイヤ周方向に沿って計測する長さLaは、急傾斜横溝16のタイヤ周方向の配列ピッチPの25~50%の範囲内に設定されていることが好ましい。
- [0079] 図2(A)に示すように、隣接する急傾斜横溝16の溝底部からタイヤ径方向外側へ計測する凹部36の最深部の高さHは、急傾斜横溝16の溝深さDの25~75%の範囲内に設定されていることが好ましい。
- [0080] なお、センター陸部30の周方向溝14側の端部には、図2(C)に示すように、軸方向外側へ一定角度で傾斜する面取り部38が形成されている。

## (作用)

- 次に、本実施形態の空気入りタイヤ10の作用を説明する。
- [0081] 本実施形態の空気入りタイヤ10では、タイヤ赤道面CL両側に複数の急傾斜横溝16、及び緩傾斜横溝18が配置され、これらのタイヤ軸方向外側に周方向溝14、及び横溝20が配置され、トレッドパターンが所謂方向性パターンとされているので、接地面内の水をスムーズに排水でき、基本的に高いウェット性能が得られている。
- [0082] さらに、急傾斜横溝16のタイヤ軸方向内側に隣接するセンター陸部30の踏面側エッジに沿って凹部36が形成されているので、接地面中央付近の水を凹部36を介して踏面側から急傾斜横溝16へとスムースに排水できる。
- [0083] また、本実施形態の空気入りタイヤ10では、周方向溝14の本数が少ないため、レイングルーブを設けた路面で走行する際のレイングルーブワンダリングの発生を抑えることができる。
- [0084] さらに、急傾斜横溝16をタイヤ赤道面CLの両側で周方向に互いに位相差を設けて配置しているので、パターンノイズを抑えることができ、また、周上均一な陸部剛性、および排水性が得られる。
- [0085] なお、急傾斜横溝16の長手方向中間部からタイヤ赤道面CL側端部に向けて凹部36の深さが増大すると共に幅が減少しているので、センター陸部30の凹部36付近の剛性は確保されている。
- [0086] また、境界線36Aのタイヤ周方向に対する角度を15°以内、凹部36の陸部側壁面36Bの角度θbを30°以内に設定することで、凹部36は効率的に踏面側から急傾斜横溝16へ排水することができる。
- [0087] なお、凹部36の長さLaが、急傾斜横溝16の配列ピッチPの25%未満では、凹部36の長さが短すぎて急傾斜横溝16へ効率的に排水することが出来なくなる。
- [0088] 一方、凹部36の長さLaが、急傾斜横溝16の配列ピッチPの50%を越えると、タイヤ赤道面CLの一方側の凹部36と他方側の凹部36が軸方向に並ぶ箇所が生じ、接地面の不足につながる。
- [0089] また、凹部36の最深部の高さHが急傾斜横溝16の溝深さDの25%よりも低いと、凹部36周辺の陸部剛性が低下し過ぎて好ましくない。

- [0090] 一方、凹部36の最深部の高さHが急傾斜横溝16の溝深さDの75%よりも高いと、急傾斜横溝16へ効率的に排水することが出来なくなる。
- [0091] また、周方向溝14の配置位置が、タイヤ赤道面CLからトレッド接地端12Eへ向けてトレッド半幅(1/2TW)の40~60%の領域内よりもタイヤ赤道面CL側に配置されると、トレッド中央付近の十分な排水性が得られなくなる。
- [0092] 一方、周方向溝14の配置位置が、タイヤ赤道面CLからトレッド接地端12Eへ向けてトレッド半幅(1/2TW)の40~60%の領域内よりもトレッド接地端12E側に配置されると、ショルダーブロック22の剛性が低くなり、操縦安定性、片落ち摩耗が悪化する。

(試験例)

本発明の効果を確かめるために、従来例の空気入りタイヤ2種、本発明の適用された実施例のタイヤ1種を用意し、それぞれのウェットハイドロプレーニング性能、ドライ操縦安定性能、及び耐レイングループワンドリング性能を調べた。

- [0093] •ウェットハイドロプレーニング性能の試験方法、及び評価方法:水深5mmのウェット路を通過時のハイドロプレーニング発生限界速度でのテストドライバーによるフィーリング評価。評価は、従来例を100とする指標表示としており、数値が大きいほど性能に優れていることを表している。
- [0094] •ドライ操縦安定性能の試験方法、及び評価方法:ドライ状態のサーキットコースを各種走行モードにてスポーツ走行したときのテストドライバーのフィーリング評価。評価は、従来例を100とする指標表示としており、数値が大きいほど性能に優れていることを表している。
- [0095] •耐レイングループワンドリング性能の試験方法:米国ロスアンゼルスのフリーウェイを一般走行(直進、車線変更)したときのハンドルの取られ、ふらつきのテストドライバーによるフィーリング評価。評価は、従来例を100とする指標表示としており、数値が大きいほど性能に優れていることを表している。
- [0096] •実施例のタイヤ:前述した実施形態の空気入りタイヤである。各部の寸法、角度は以下の表1に示す通りである。
- [0097] [表1]

名称	幅 (mm)	対周方向溝角度 $\theta$ (度)	溝深さ (mm)
周方向溝	10	0	9.2
急傾斜溝	4~6	5~40	8
緩傾斜溝	3	45~60	8
横溝	5	75~90	8
第1の中央領域サイプ	0.7	70	6
第2の中央領域サイプ	0.7	70	6
第3の中央領域サイプ	0.7	70	6
第1の両側領域サイプ	0.7	75~90	6
第2の両側領域サイプ	0.7	10	6
周方向副溝	5	10	4

- [0098] ・従来例1のタイヤ:図3に示すように、空気入りタイヤ100のトレッド112には、タイヤ赤道面CLの両側に、タイヤ周方向に沿って直線状に延びる周方向溝114が形成されている。
- [0099] トレッド112には、一对の周方向溝114の間に、一对の周方向溝114を連結するように延びる第1の中央陸部横溝116及び第2の中央陸部横溝117、中央部分に形成され右上がりに傾斜する複数の中央陸部急傾斜溝118、及び周方向溝114により、複数のセンター大ブロック120、及びセンター小ブロック122が区画されている。
- [0100] センター小ブロック122には第1の中央陸部サイプ126が、センターハードブロック120には第2の中央陸部サイプ124が形成されている。
- [0101] また、周方向溝114のタイヤ軸方向外側には、複数の側陸部横溝128と周方向溝114とで複数のショルダーブロック130が区画されている。
- [0102] ショルダーブロック130には、側陸部横溝128と平行とされた第1の側陸部サイプ132、周方向に延びる第2の側陸部サイプ134、及び第3の側陸部サイプ134の片側に連結される側陸部周方向副溝136が形成されている。
- [0103] なお、符号112Eはトレッド接地端である。
- [0104] タイヤの各部の寸法、角度等は以下の表2に示す通りである。
- [0105] [表2]

名称	幅 (mm)	対周方向溝角度 $\theta$ (度)	溝深さ (mm)
周方向溝	10	0	9.2
中央陸部急傾斜溝	6	20	8
第1の中央陸部横溝	5	50	8
第2の中央陸部横溝	3.5	70	8
側陸部横溝	5	75~85	8
側陸部周方向副溝	2.5	0	1
第1の中央陸部サイプ	0.7	50	6
第2の中央陸部サイプ	0.7	50、70	6
第1の側陸部サイプ	0.7	75~85	6
第2の側陸部サイプ	0.7	0	6

- [0106] • 従来例2のタイヤ: 図4に示すように、空気入りタイヤ200のトレッド212には、タイヤ赤道面CL上で延びる中央部周方向溝214、この中央部周方向溝214に沿ってこの中央部周方向溝214の両側で対をなす側部周方向溝216、タイヤ赤道面CLの両側に配置されタイヤ赤道面CLに対して傾斜する向きで延びて中央部周方向溝214に合流する中央陸部急傾斜溝218、中央陸部急傾斜溝218に連結される中央陸部横溝219、中央部周方向溝214からトレッド接地端212Eに向けて延びる側部横溝220により、トレッド接地端212E寄りのブロック222、中央部周方向溝214の両側のブロック224および226を、それぞれ多数区画している。
- [0107] 中央陸部急傾斜溝218は、タイヤ周方向に対する角度が小さく設定され、点Pにて中央部周方向溝214に合流し、この合流点近傍に鋭角をなす隅部228が、中央部周方向溝214および中央陸部急傾斜溝218にて区画されている。
- [0108] 中央陸部横溝219は、タイヤ周方向に対する角度が中央陸部急傾斜溝218よりも大きく設定され、一方の中央陸部横溝219は、トレッド中央とトレッド接地端212Eのほぼ中間域で中央陸部急傾斜溝218に点Qにて合流し、この合流点Q近傍に隅部230が、中央陸部急傾斜溝218および中央陸部横溝219にて区画される。
- [0109] 隅部228は、図5に断面を示すように、タイヤ径方向外側に凸となる面が残る、面取りを施されている。なお、隅部230も隅部228と同様の面取りが施されている。
- [0110] タイヤの各部の寸法、角度等は以下の表3に示す通りである。
- [0111] [表3]

名称	幅 (mm)	対周方向溝角度 $\theta$ (度)	溝深さ (mm)
中央部周方向溝	10	0	9.2
側部周方向溝	7	0	8
中央陸部急傾斜溝	7	15~60	8
中央陸部横溝	5	55~60	8
側部横溝	5	60~75	8

[0112] なお、タイヤサイズ、内圧、荷重は何れも以下の通りである。

[0113] タイヤサイズ:PSR225/55R16(トレッド幅188mm)

内圧:220kPa

荷重:実車2名乗車相当

試験結果は以下の表4に記載した通りである。

[0114] [表4]

	従来例1	従来例2	実施例
ウェットハイドロブレーニング性能 (直進)	100	110	120
ドライ操縦安定性能	100	110	120
耐レイングループワンダリング性能	100	90	110

[0115] 試験の結果から、本発明の適用された実施例のタイヤは、ウェットハイドロブレーニング性能、ドライ操縦安定性能、及び耐レイングループワンダリング性能に優れていることが分かる。

### 産業上の利用可能性

[0116] タイヤのパターンの最適化により耐レイングループワンダリング性が向上するので、レイングループ路でハンドルを取られないように走行可能となる。

### 符号の説明

[0117] 10 空気入りタイヤ

12 トレッド

12E トレッド接地端

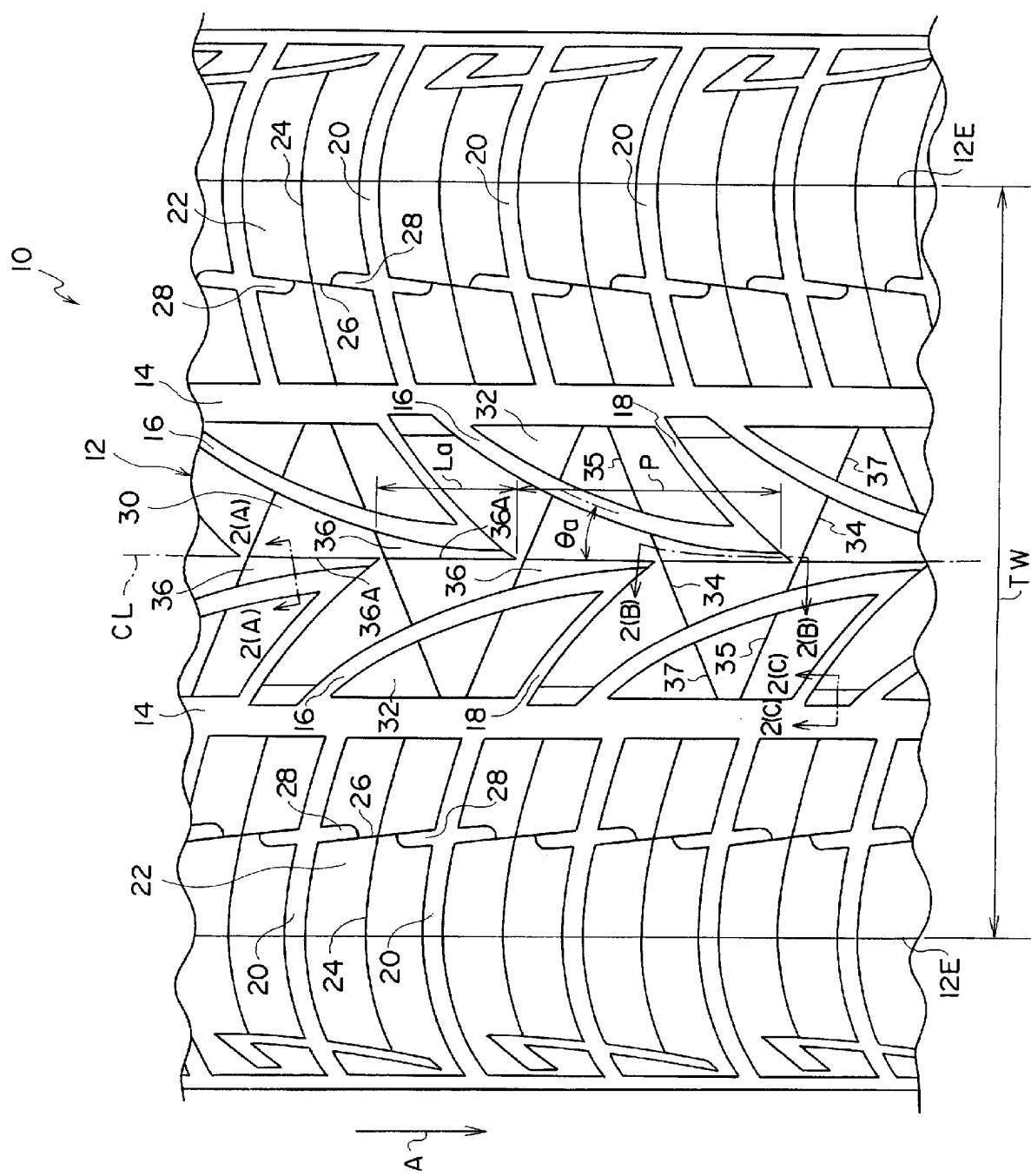
- 14 周方向溝
- 16 急傾斜溝
- 20 横溝
- 22 シヨルダーブロック
- 30 センター陸部
- 32 陸部
- 36 凹部
- 36A 境界線
- 36B 陸部側壁面
- HL 法線
- CL タイヤ赤道面

## 請求の範囲

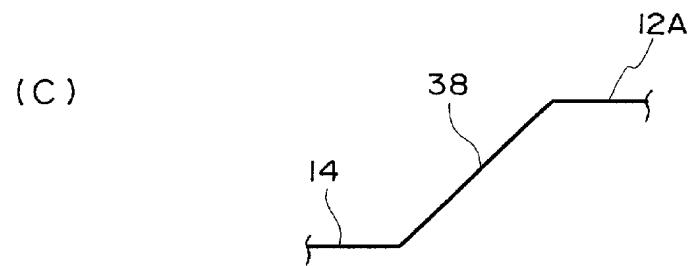
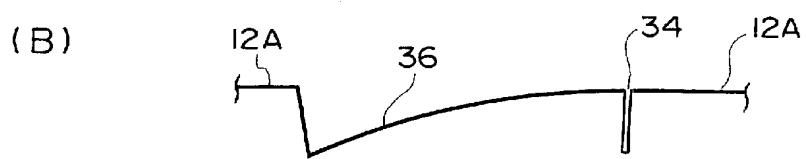
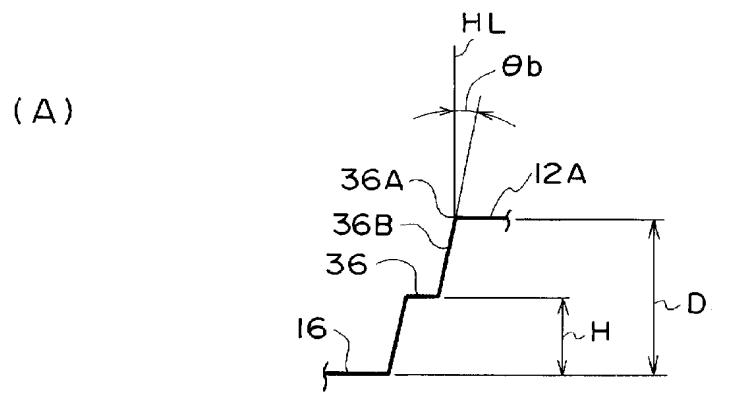
- [1] トレッドのタイヤ赤道面両側に配置され、タイヤ赤道面側から接地するようにタイヤ周方向に対する角度が45°以内で傾斜し、タイヤ赤道面側の端部が陸部内で終端する複数の急傾斜溝と、  
前記急傾斜溝のタイヤ軸方向内側に隣接する陸部の踏面側エッジに沿って形成され、前記急傾斜溝の長手方向中間部からタイヤ赤道面側端部に向けて深さが増大すると共に幅が減少する凹部と、  
を有することを特徴とする空気入りタイヤ。
- [2] 前記凹部と前記陸部の踏面とのタイヤ赤道面側の境界線は、前記トレッドを平面視したときのタイヤ周方向に対する角度が15°以内に設定され、  
前記急傾斜溝の長手方向に交差し、かつタイヤ径方向に沿った断面で見たときの前記凹部の陸部側壁面は、前記トレッドの踏面に立てた法線に対する角度が30°以内に設定されている、  
ことを特徴とする請求項1に記載の空気入りタイヤ。
- [3] 前記凹部と前記陸部の踏面とのタイヤ赤道面側の境界線は、タイヤ赤道面を挟んで一方側の前記凹部の前記境界線と他方側の前記凹部の前記境界線とがそれぞれ周方向に一直線上に配置されるか、またはタイヤ軸方向外側に離間している、ことを特徴とする請求項1または請求項2に記載の空気入りタイヤ。
- [4] 前記凹部は、前記急傾斜溝の長手方向中間部からタイヤ赤道面側端部まで形成され、タイヤ周方向に沿って計測する長さは、前記急傾斜溝のタイヤ周方向の配列ピッチの25～50%の範囲内に設定されている、  
ことを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。
- [5] 隣接する前記急傾斜溝の溝底部からタイヤ径方向外側へ計測する前記凹部の最深部の高さは、前記急傾斜溝の溝深さの25～75%の範囲内に設定されている、  
ことを特徴とする請求項1乃至請求項4の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。
- [6] 前記急傾斜溝は、タイヤ赤道面の両側で周方向に互いに位相差を設けて配置されている、ことを特徴とする請求項1乃至請求項5の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。  
。

- [7] 前記急傾斜溝のタイヤ周方向に対する角度は、5～30° の範囲内に設定されている。  
ことを特徴とする請求項1乃至請求項6の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。
- [8] 前記急傾斜溝のタイヤ軸方向外側には、トレッド接地端に開口する横溝が配置されている、ことを特徴とする請求項1乃至請求項7の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。
- [9] タイヤ赤道面からトレッド接地端へ向けてトレッド半幅の40～60%の領域内にタイヤ周方向に延びる周方向溝が形成されている、ことを特徴とする請求項1乃至請求項8の何れか1項に記載の空気入りタイヤ。

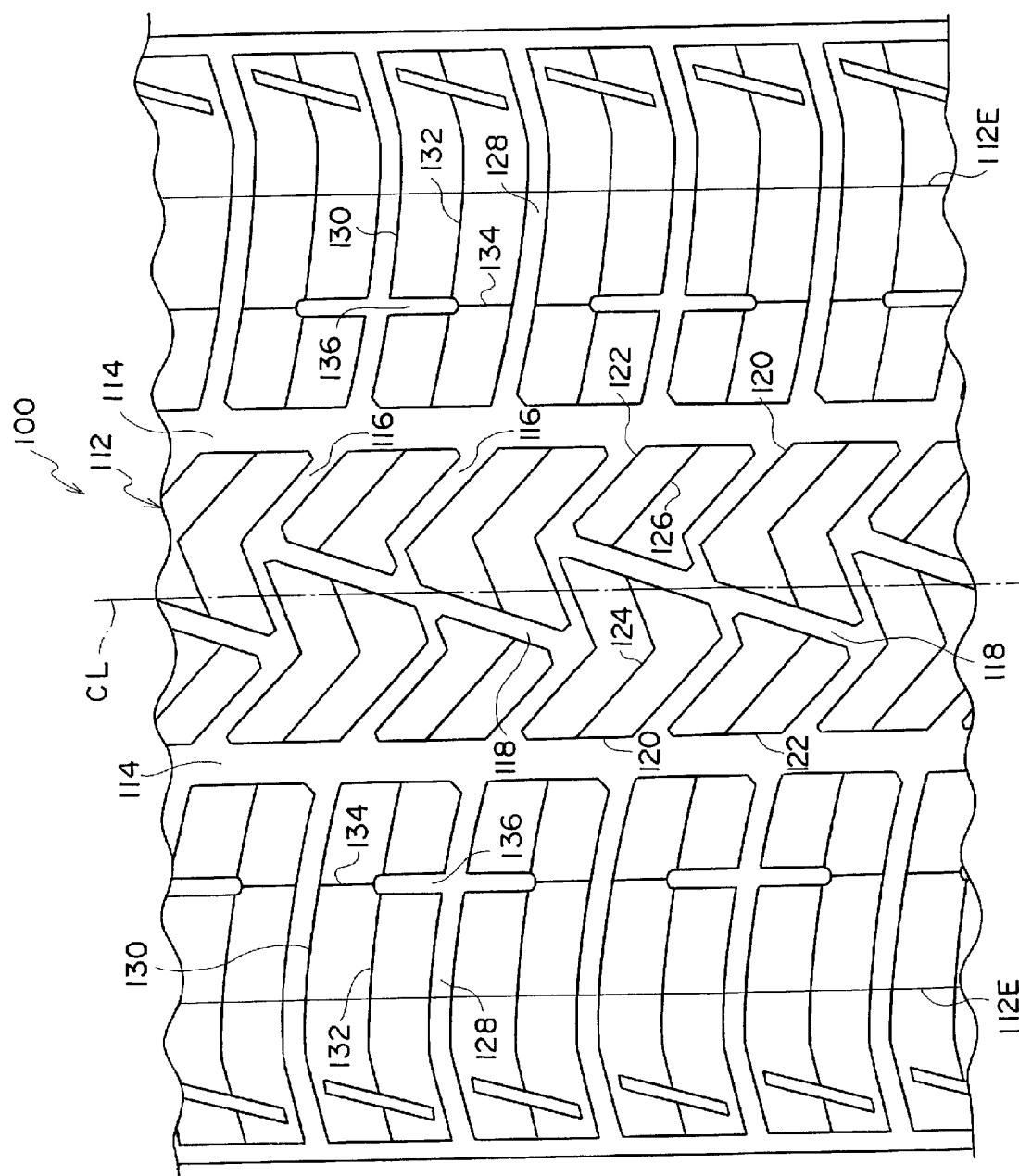
[図1]



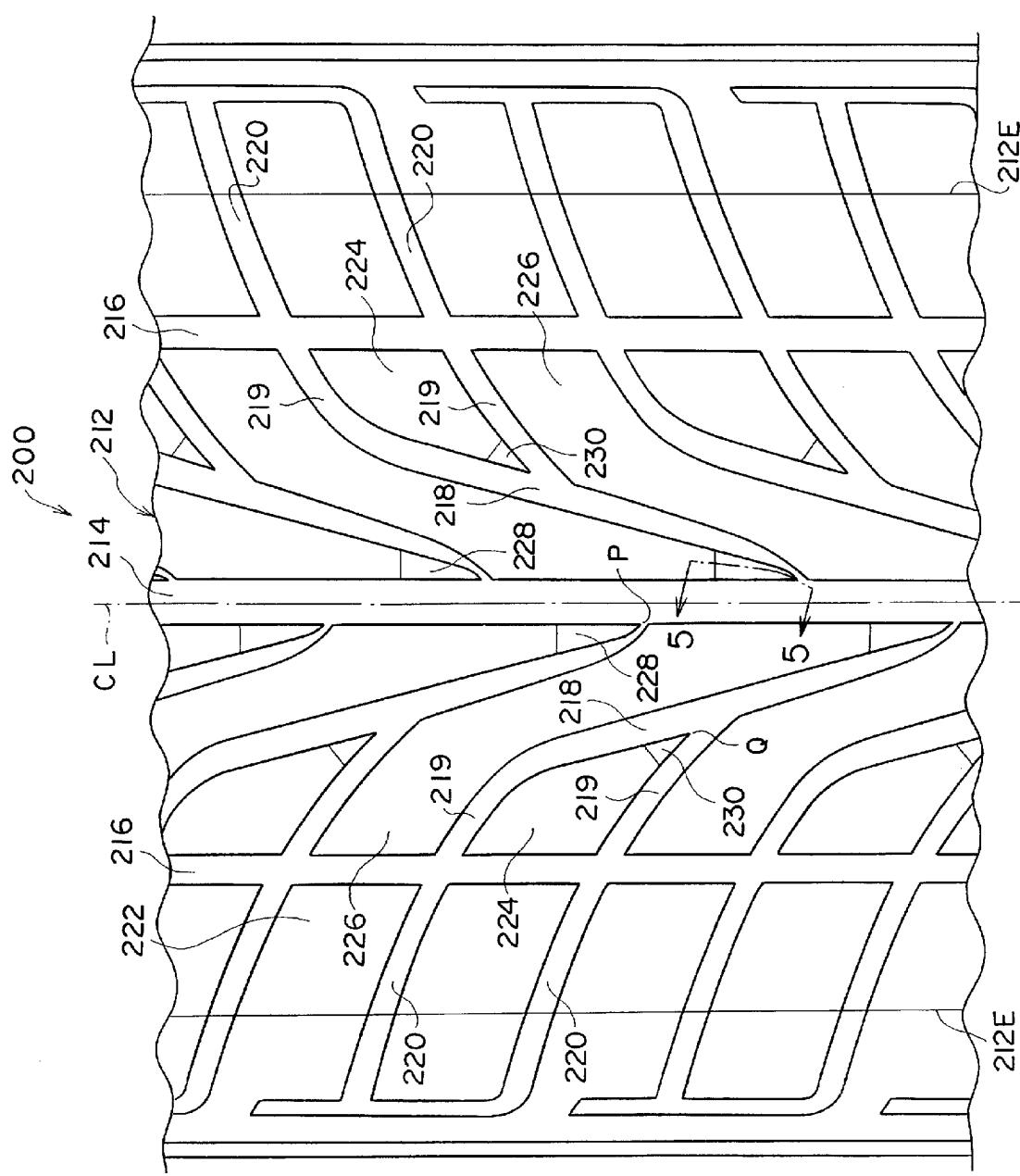
[図2]



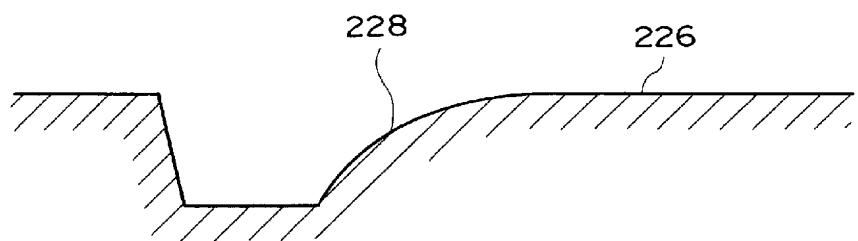
[図3]



[図4]



[図5]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2004/019364

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
Int.Cl<sup>7</sup> B60C11/04, B60C11/11

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> B60C11/00-11/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
 Jitsuyo Shinan Koho 1926-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2005  
 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2005 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2002-114009 A (Bridgestone Corp.), 16 April, 2002 (16.04.02), Claims 1 to 5; Figs. 1, 2 & EP 1197355 A2 & US 2002-62892 A1	1-3, 5-9
X	JP 8-91025 A (Bridgestone Corp.), 09 April, 1996 (09.04.96), Claims; Figs. 1, 2 (Family: none)	1, 3, 4, 6-8
X	JP 8-85310 A (Bridgestone Corp.), 02 April, 1996 (02.04.96), Claims; table 1; Figs. 3, 5 (Family: none)	1, 3, 4, 6-8

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
--	--

Date of the actual completion of the international search 22 February, 2005 (22.02.05)	Date of mailing of the international search report 15 March, 2005 (15.03.05)
---	---

Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.

## A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC））

Int.C17B60C11/04, B60C11/11

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC））

Int.C17B60C11/00-11/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1926-1996年

日本国公開実用新案公報 1971-2005年

日本国登録実用新案公報 1994-2005年

日本国実用新案登録公報 1996-2005年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2002-114009 A (株式会社ブリヂストン) 2002.04.16, 請求項1-5, 図1, 図2 &EP 1197355 A2 &US 2002-62892 A1	1-3, 5-9
X	JP 8-91025 A (株式会社ブリヂストン) 1996.04.09, 特許請求の範囲, 図1, 図2 (ファミリーなし)	1, 3, 4, 6-8

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

## の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&amp;」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22. 02. 2005

国際調査報告の発送日

15. 3. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号 100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

堀 洋樹

4F 3034

電話番号 03-3581-1101 内線 3430

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 8-85310 A (株式会社ブリヂストン) 1996.04.02, 特許請求の範囲, 表1, 図3, 図5 (ファミリーなし)	1, 3, 4, 6-8